

# 中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 03 月 12 日  
Application Date

申請案號：092105437  
Application No.

申請人：麗臺科技股份有限公司、李國熙、郭博昭  
Applicant(s)

局長

Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 9 月 25 日  
Issue Date

發文字號：**09220963640**  
Serial No.

# 發明專利說明書

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：\_\_\_\_\_ ※IPC分類：\_\_\_\_\_

※ 申請日期：\_\_\_\_\_

## 壹、發明名稱

(中文) 鼻音偵測方法及其裝置

(英文)

## 貳、發明人(共2人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 李國熙

(英文)

住居所地址：(中文) 花蓮縣花蓮市公園路 23 號之 22 號

(英文)

國籍：(中文) 中華民國 (英文)

## 參、申請人(共3人)

申請人 1 (如申請人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 麗臺科技股份有限公司

(英文) LEADTEK RESEARCH INC.

住居所或營業所地址：(中文) 台北縣中和路建一路 166 號 18 樓

(英文)

國籍：(中文) 中華民國 (英文)

代表人：(中文) 盧崑山 (英文)

發明人 2

姓名：(中文) 郭博昭  
(英文)

住居所地址：(中文) 花蓮縣吉安鄉北昌村 30 號北昌五街 52 號 7 樓之 2  
(英文)

國籍：(中文) 中華民國 (英文)

申請人 2

姓名或名稱： (中文) 李國熙  
(英文)

住居所或營業所地址： (中文) 花蓮縣花蓮市公園路 23 號之 22 號  
(英文)

國 籍： (中文) 中華民國 (英文)  
代表人： (中文) (英文)

申請人 3

姓名或名稱： (中文) 郭博昭  
(英文)

住居所或營業所地址： (中文) 花蓮縣吉安鄉北昌村 30 畝北昌五街 52 號 7 樓  
之 2  
(英文)

國 籍： (中文) 中華民國 (英文)  
代表人： (中文) (英文)

## 肆、中文發明摘要

本發明揭露一種鼻音偵測方法及其裝置，藉由分析一聲音低高音頻比之變化，可偵測鼻音的發生，以供臨床上的矯正或治療；或可作為聲紋比對的基礎。該聲音低高音頻比係利用下列步驟取得：(1)擷取一聲音訊號，且將該聲音訊號進行數位取樣；(2)將該聲音訊號經傅立葉轉換為頻率領域之訊號，以取得該聲音訊號之基頻，該基頻亦可利用自相關法取得；(3)將該基頻乘以一比例因子來計算一分割頻率，用以將該聲音訊號之頻帶區分成一低頻帶及一高頻帶；(4)分別將該低頻帶及高頻帶之功率加總，以計算一低頻帶功率及一高頻帶功率；及(5)將該低頻帶功率除以該高頻帶功率，即得到該聲音低高音頻比。

## 伍、英文發明摘要

陸、(一)、本案指定代表圖為：第6圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：無

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

## 捌、聲明事項

本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間，其日期為：\_\_\_\_\_

本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. 本案在向中華民國提出申請前未曾向其他國家提出申請專利。

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

7. \_\_\_\_\_

8. \_\_\_\_\_

9. \_\_\_\_\_

10. \_\_\_\_\_

主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

## 玖、發明說明

(發明說明應敘明：發明所屬之技術領域、先前技術、內容、實施方式及圖式簡單說明)

### 技術領域

本發明係關於一種鼻音偵測方法及其裝置，特別是關於一種利用聲音低高音頻比 (Voice Low-Frequency to High-Frequency Ratio, VLHR) 之一種鼻音偵測方法及其裝置。

### 先前技術

人類說話的語言中，不論中外都有富含鼻音的音素 (phoneme)，例如中文語系注音符號中的韻母 /ㄇ/、/ㄩ/、/ㄤ/及英文語系中的音標 /m/、/n/、/ŋ/ 等。人類發出鼻音的方式是利用口腔、舌頭及聲帶 (velum) 的協調，將聲帶的聲音強迫由鼻腔散射而出。鼻音來自於鼻腔的共振，當鼻腔正常通暢時，聲音會適當地經由鼻腔散射而出，而由人類的耳朵解讀成鼻音。當鼻腔阻塞時，將造成聲音無法正常地由鼻部發出，甚或聲音無法經由鼻部散射而出而導致音素的扭曲。若鼻音過度地由鼻部發出，如唇顎裂，在臨牀上稱為鼻音過重 (hypernasality)。相反地，如果鼻音發出過少，如鼻塞時，臨牀上則稱為鼻音過低 (htyponasality)，由此可知鼻音的多寡與鼻腔的狀況有其相關性。

除了鼻音的多寡外，當鼻塞時，鼻韻母如 /ㄇ/、/ㄤ/ 等鼻音的成分會因而消失，而造成語言溝通上的障礙。

傳統上，醫生必須依靠聽取病人的聲音或檢視病人鼻腔內的情形以作為診斷病人的依據。基本上，傳統方法必須完全仰賴醫生本身的經驗，然而在進行診斷時的環境 (如噪音)、醫生當時的身體或精神狀況及病人本身的配合度

等都將影響診斷的結果。因此如能建立一套客觀的鼻音偵測方法及裝置，將可輔助醫生做更精準的診斷，且可避免誤診的情況發生。

### 發明內容

本發明之目的係提供一種鼻音偵測方法及其裝置，以辨別聲音中的鼻音及非鼻音的部分，以供臨床上的矯正或治療，或可作為聲紋比對的基礎。

人類的聲音是由聲帶振動後，經由聲道如喉部、咽部、口腔及鼻道等產生共振後散射而出，其於頻譜上會有一個最低的基本頻率(fundamental frequency)，簡稱基頻，而其餘的共振峰都是基頻的整倍數。本發明即利用該基頻衍生出一參數 VLHR，再藉由分析該 VLHR 的變化，作為聲音矯正的輔助工具。

本發明之鼻音偵測方法，包含下列步驟：(1)擷取一聲音訊號，且將該聲音訊號進行數位取樣；(2)將該聲音訊號經傅立葉轉換(Fourier transfer)為頻率領域(frequency domain)之訊號以取得該聲音訊號之基頻，該基頻亦可利用自相關(auto-correlation)法取得；(3)將該基頻乘以一比例因子(ratio factor)來計算一分割頻率，用以將該聲音訊號之頻帶區分成一低頻帶及一高頻帶；(4)分別將該低頻帶及高頻帶之功率加總，以計算一低頻帶功率及一高頻帶功率；及(5)計算一 VLHR，其係該低頻帶功率及該高頻帶功率的比值。藉由分析該 VLHR 的變化，即可進行鼻音偵測和聲紋比對，以作為聲音矯正或身份辨識之用。

上述之基頻可選自該頻率區域訊號之第一共振峰的頻率。該比例因子係相鄰整數乘積的平方根，例如 2 與 3 或 3 與 4，即將基頻乘以  $\sqrt{6}$  或  $\sqrt{12}$  來計算分割頻率。

本發明利用一麥克風、一電腦及一顯示器，即可進行上述鼻音的偵測。該電腦包含一音效擷取卡及一程式。該麥克風擷取一聲音訊號後，將該聲音訊號利用該音效擷取卡進行數位取樣，並經由一程式計算該聲音訊號的基頻及分割頻率，進而計算該聲音訊號之 VLHR。之後，將該 VLHR 之變化顯示於該顯示器上供分析之用。

### 實施方式

參照圖 1，一鼻音偵測裝置 10 係利用一高感度的動態麥克風 (dynamic microphone) 12 連接至一電腦主機 14，並利用該電腦主機 14 內的一音效擷取卡 141 做聲音的數位取樣。該電腦主機 14 必須可因應大量資料處理的需求，以即時處理聲音訊號之傅立葉轉換。該電腦主機 14 可執行一程式，將一聲音訊號轉換成頻率領域之訊號，以計算該聲音訊號的基頻及分割頻率，進而得到其 VLHR，且即時呈現於一顯示器 16 上，以便即時監控及矯正發音。在本發明之實施例中，該電腦主機 14 係採用 Athlon 850MHz 的中央處理器 (CPU) 搭配 Windows 98 作業系統進行實驗。

原本聲音訊號係一振幅相對於時間變化的圖形，即所謂的時間領域 (time domain) 圖形。圖 2 即為一母音 /Y/ 的時間領域圖形，其縱座標為聲音的振幅 (amplitude)，而橫座標為時間，其取樣頻率為 22kHz。實務上，聲音的取樣頻率

以不小於 20kHz 為佳。接著，將圖 2 之該聲音訊號的時間領域圖形經傅立葉轉換為如圖 3 之頻率領域圖形，以便於後續分析。圖 3 之縱座標及橫座標分別表示功率及頻率，其傅立葉轉換為每秒 10 次以上，而傅立葉轉換之頻率的解析度約為 10Hz，即該頻率領域之圖形係以每 10Hz 相對之功率連線而成。圖 3 之第一個共振波約在 113Hz 左右，其即可選作該聲音訊號的基頻。另外，基頻亦可利用自相關法得到。將基頻乘上一比例因子定義為切割頻率，該比例因子為  $\sqrt{m \times n}$  或其類推的倍數，其中的 m 及 n 係相鄰的整數。一般而言，該切割頻率需取在功率較低的地方，經驗值顯示以  $m=2$ 、 $n=3$  或  $m=3$ 、 $n=4$  之組合為佳，即該切割頻率可由基頻乘上  $\sqrt{6}$  或  $\sqrt{12}$  而得。

聲音的頻譜依該切割頻率可分為低頻帶及高頻帶。就圖 3 而言，其低頻帶介於 65Hz 與切割頻率之間，高頻帶則介於切割頻率與 1000Hz 之間。將低頻帶及高頻帶之各功率加總，即可得低頻帶功率及高頻帶功率。該低頻帶功率與高頻帶功率之比值即為 VLHR，其對應於時間的圖形如圖 4 所示。

參照圖 5，其係母音 /Y/ 及其鼻音 /L/ 交替發音的 VLHR 結果。圖 5 顯示其 /Y/ 及 /L/ 之 VLHR 有極大的差異，證明在母音鼻音化後，其 VLHR 將產生極大的變化，至少在 /Y/ 這個母音是如此。

圖 6 係本發明之鼻音偵測流程圖。首先利用一高感度的動態麥克風擷取聲音訊號，將該訊號加以放大及濾波，並

把原為類比的聲音訊號進行數位取樣，且製出該聲音訊號的時間領域圖形。接著以傅立葉轉換計算各頻帶的功率且製作頻率領域圖形，再根據該頻率領域圖形找出第一共振峰作為基頻。另外基頻亦可利用該時間領域訊號以自相關法取得相關曲線峰值來得到。將該基頻乘以相鄰整數乘積之平方根以得到分割頻率。以分割頻率為界限，區分為高頻及低頻頻帶，且分別將低頻及高頻頻帶之功率加總，即可得低頻帶功率及高頻帶功率。最後，以該低頻帶功率除以該高頻帶功率即可得 VLHR。

由上述的實驗可知，VLHR 可反映出鼻音的大小。當鼻音高時，VLHR 會提高，鼻音低時 VLHR 會降低，故藉由 VLHR 即可分析聲音中鼻音的使用量。不當的鼻音成分可能造成語音辨識上的困難，即不易聽懂而造成語言溝通上的障礙。若能於發音時配合 VLHR 的即時變化以顯示鼻音大小是否適當，即可適時配合不同的發音策略以進行矯正。

雖然基於不同的切割頻率下可能使得其 VLHR 不盡相同，但標準化後均可作為各個母音的參考。不管是鼻音，發音若不是落在標準值的容許範圍內即視為發音異常，故本發明可作為即時的語音矯正的輔助工具。

VLHR 亦可作為各種不同鼻音辨識上的索引，以供語音辨識之用。此外，在人為合成語音應用方面，如電子耳，VLHR 可作為一重要的指標，當聲音放大或變小時，VLHR 仍需要保持母音應有的數值以保持其鼻音特性。

各人的鼻部構造都不盡相同，故各個母音的 VLHR 亦有所不同。換言之，不同的 VLHR 即可代表不同發音構造，故將每人的聲音的 VLHR 建成資料庫後，可利用聲紋比對以作為身份辨別之用。

本發明之技術內容及技術特點已揭示如上，然而熟悉本項技術之人士仍可能基於本發明之教示及揭示而作種種不背離本發明精神之替換及修飾。因此，本發明之保護範圍應不限於實施例所揭示者，而應包括各種不背離本發明之替換及修飾，並為以下之申請專利範圍所涵蓋。

#### 圖式簡單說明

圖 1 顯示本發明之鼻音偵測裝置；

圖 2 至 圖 4 顯示本發明之 VLHR 之取得方法；

圖 5 係本發明之鼻音偵測方法之一測試實例；及

圖 6 係本發明之鼻音偵測方法之流程圖。

#### 元件符號說明

10 鼻音偵測裝置

12 動態麥克風

14 電腦主機

16 顯示器

141 音效擷取卡

## 拾、申請專利範圍

1. 一種鼻音偵測方法，包含下列步驟：

擷取一聲音訊號；

計算該聲音訊號之基頻；

由該基頻計算出一分割頻率，用以將該聲音訊號區分成一低頻帶及一高頻帶；

計算該低頻帶及高頻帶之功率；及

依據該低頻帶及高頻帶之功率比值，計算一聲音低高音頻比。

2. 如申請專利範圍第1項之鼻音偵測方法，其中該基頻係該聲音訊號經傅立葉轉換成頻率領域之第一共振峰之頻率。

3. 如申請專利範圍第1項之鼻音偵測方法，其中該分割頻率係由該基頻乘以一比例因子而得。

4. 如申請專利範圍第1項之鼻音偵測方法，其中該低頻帶及高頻帶之功率係分別由該低頻帶及高頻帶之功率加總而得。

5. 如申請專利範圍第3項之鼻音偵測方法，其中該比例因子係相鄰整數乘積的平方根。

6. 如申請專利範圍第3項之鼻音偵測方法，其中該比例因子為  $\sqrt{6}$  及  $\sqrt{12}$  中之一者。

7. 如申請專利範圍第1項之鼻音偵測方法，其中該聲音訊號的取樣頻率不小於 20KHz。

8. 如申請專利範圍第2項之鼻音偵測方法，其中該傅立葉

轉換的頻率大於每秒 10 次。

9. 一種鼻音偵測裝置，包含：

一麥克風，用以擷取一聲音訊號；

一電腦主機，包含：

一音效擷取卡，用以將該聲音訊號進行數位取樣；及

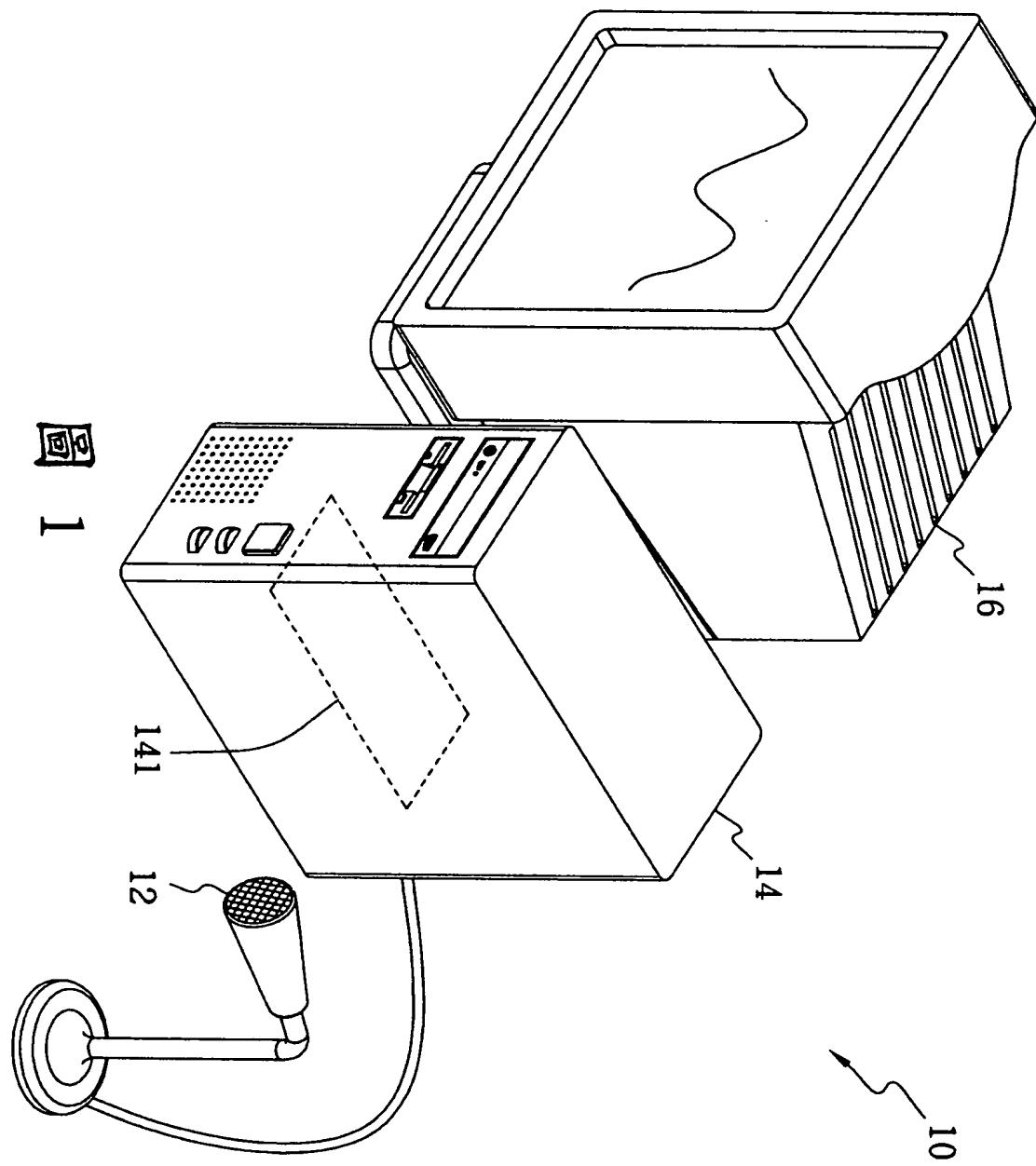
一程式，用以計算該聲音訊號的基頻及分割頻率，進而計算該聲音訊號之聲音低高音頻比；以及一顯示器，用以顯示該聲音低高音頻比的變化。

10. 如申請專利範圍第 9 項之鼻音偵測裝置，其中該程式係利用傅立葉轉換將該聲音訊號轉換為頻率領域之訊號，以計算該聲音訊號的基頻及分割頻率。

11. 如申請專利範圍第 9 項之鼻音偵測裝置，其中該音效擷取卡之取樣頻率不小於 20KHz。

12. 如申請專利範圍第 10 項之鼻音偵測裝置，其中該傅立葉轉換的頻率大於每秒 10 次。

拾壹、圖式



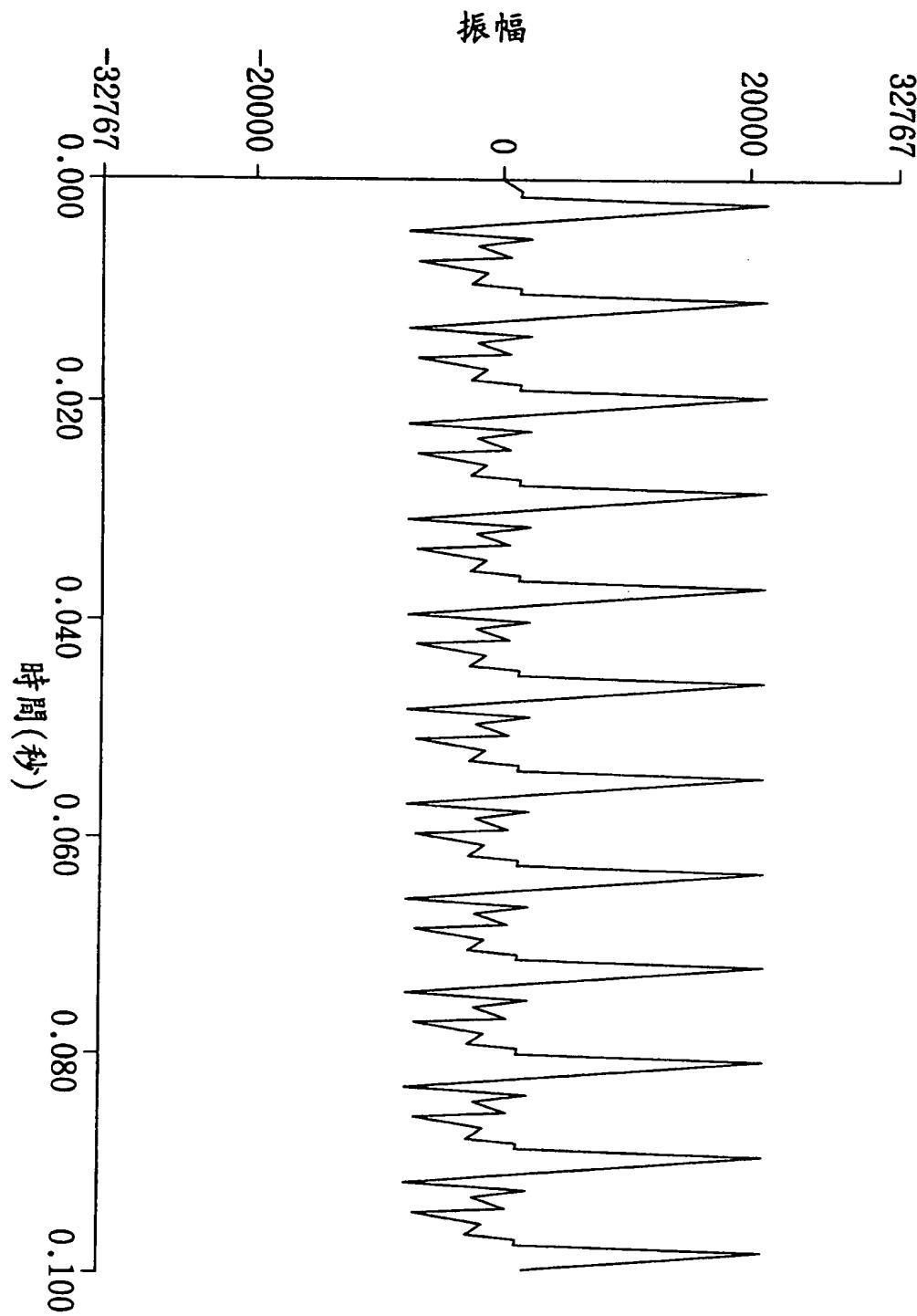


圖 2

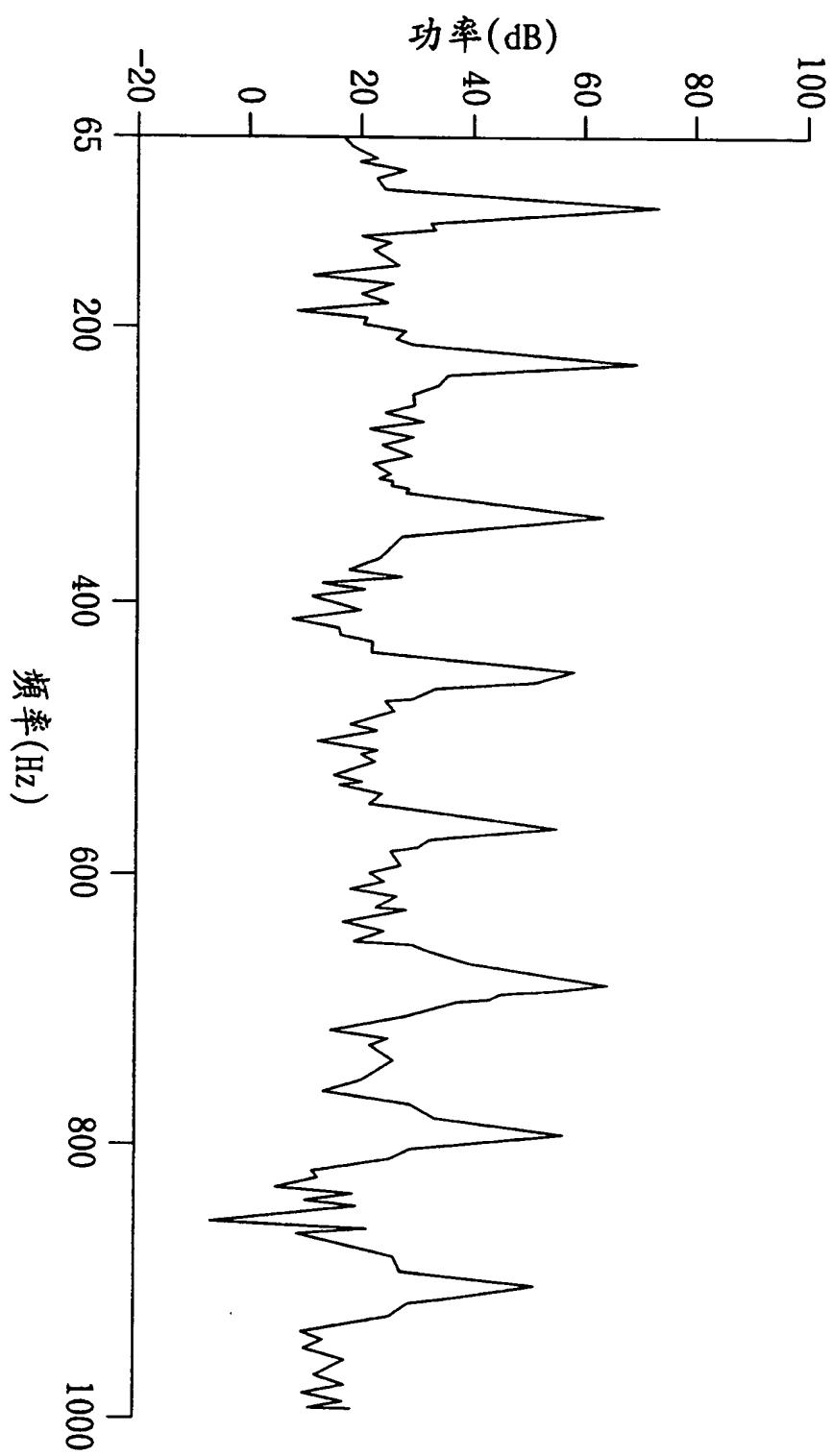


圖 3

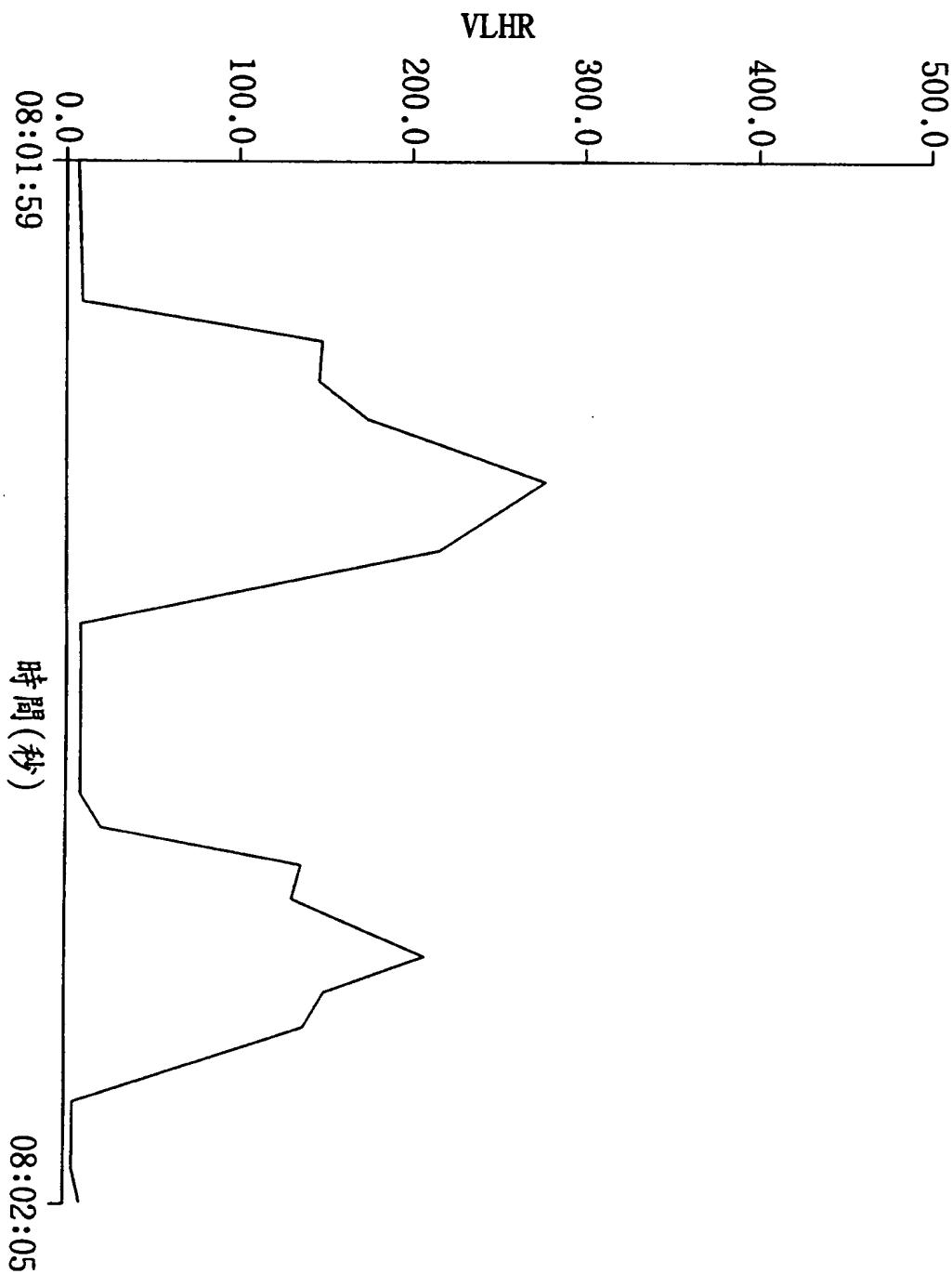


圖 4

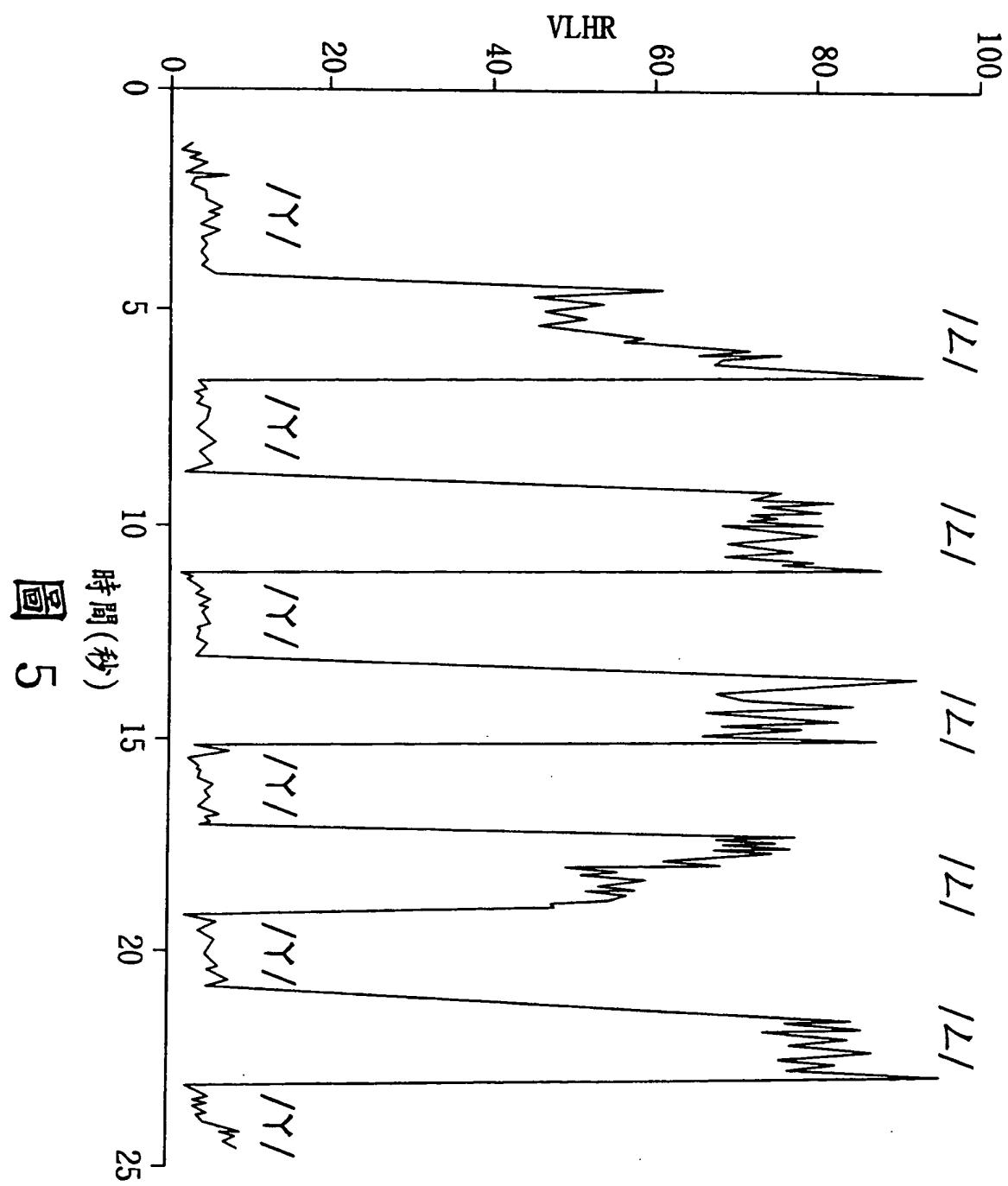


圖 5

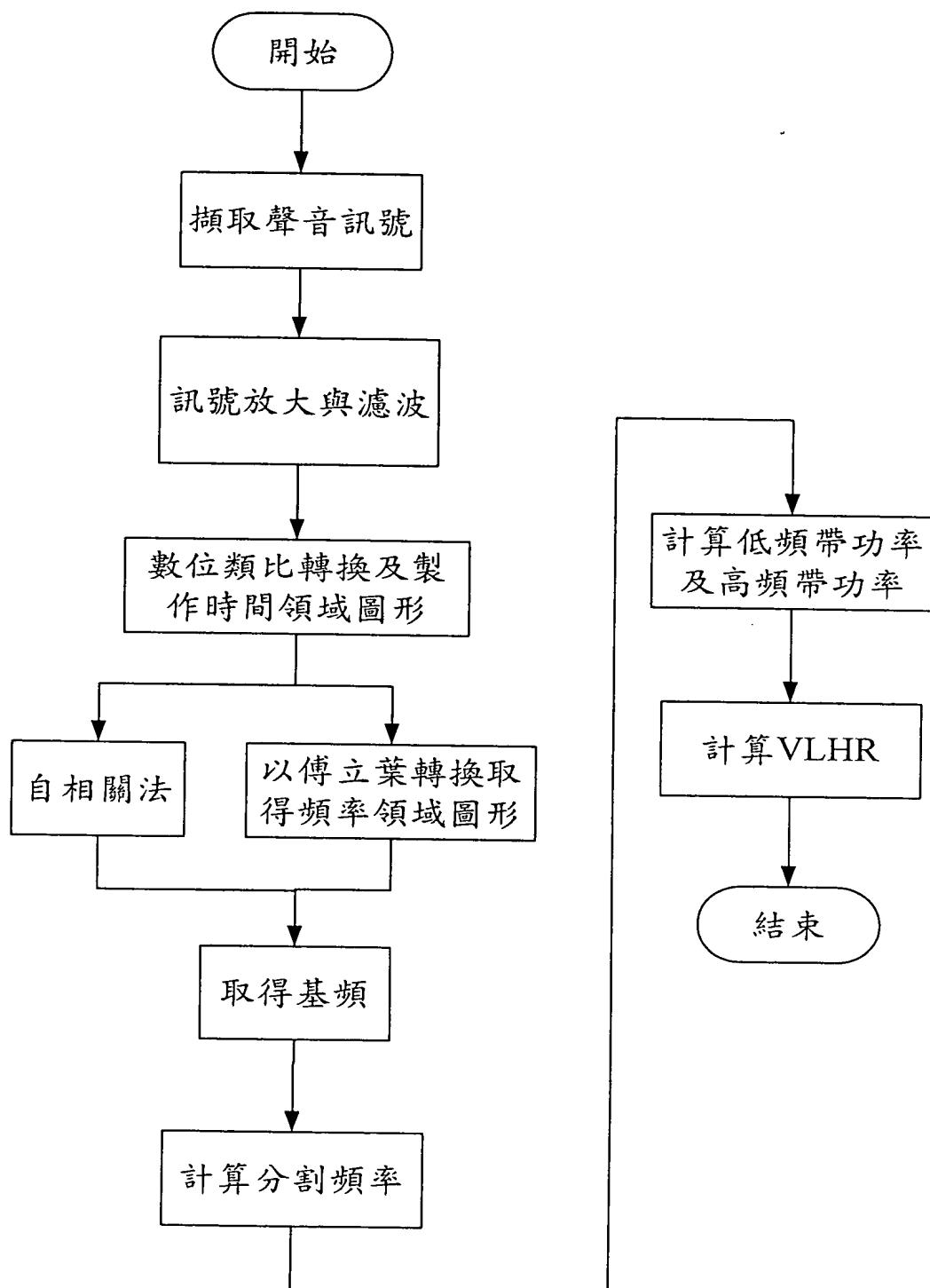


圖 6